2019年度 千葉県公立高校入試問題（前期）

50分
100点

1 次の(1)～(6)の問いに答えなさい。

(1) $15 \div (-3)$ を計算しなさい。

(2) $7 - \left(-\dfrac{3}{4}\right) \times (-2)^2$ を計算しなさい。

(3) $(7x + y) - 4\left(\dfrac{1}{2}x + \dfrac{3}{4}y\right)$ を計算しなさい。

(4) 等式 $9a + 3b = 2$ を b について解きなさい。

(5) $\dfrac{4}{\sqrt{2}} - \sqrt{3} \times \sqrt{6}$ を計算しなさい。

(6) 二次方程式 $2x^2 + x - 4 = 0$ を解きなさい。

2 次の(1)～(5)の問いに答えなさい。

(1) 下の表は，ある中学校のバスケットボール部に所属する生徒5人の身長を記録したものである。この5人の身長の範囲（レンジ）を，次のア～エのうちから1つ選び，符号で答えなさい。

生徒	1	2	3	4	5
身長(cm)	168.2	166.9	171.7	163.5	178.2

ア　1.3cm　　イ　10.0cm　　ウ　14.7cm　　エ　18.2cm

(2) 関数 $y = \dfrac{12}{x}$ について，x の値が1から4まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

(3) 100円の箱に，1個80円のゼリーと1個120円のプリンをあわせて24個つめて買ったところ，代金の合計は2420円であった。

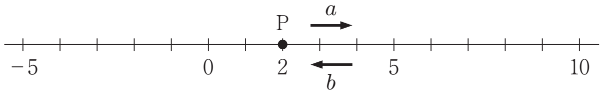
このとき，買ったゼリーの個数を求めなさい。

ただし，品物の値段には，消費税が含まれているものとする。

(4)　下の図のように，数直線上の2の位置に点Pがある。大小2つのさいころを同時に1回投げ，大きいさいころの出た目をa，小さいさいころの出た目をbとする。点Pは数直線上を右方向にaだけ移動したあと，左方向にbだけ移動する。

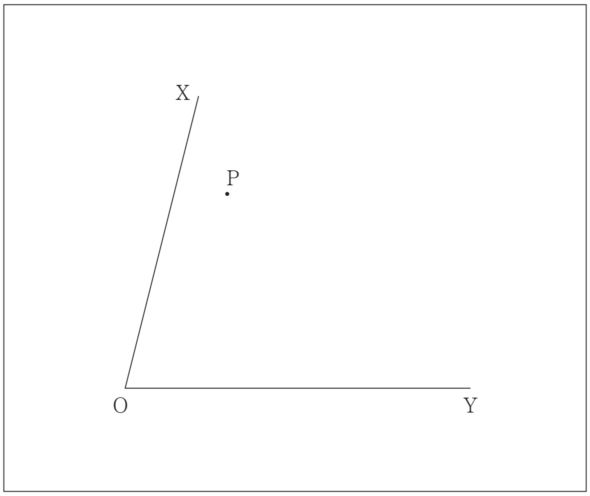
このとき，絶対値が2以下の範囲に，点Pが止まる確率を求めなさい。

ただし，さいころを投げるとき，1から6までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。



(5)　下の図のように，半直線OX，OYと点Pがある。点Pを通る直線をひき，半直線OX，OYとの交点をそれぞれA，Bとする。このとき，OA = OBとなるように直線ABを作図しなさい。また，2点の位置を示す文字A，Bも書きなさい。

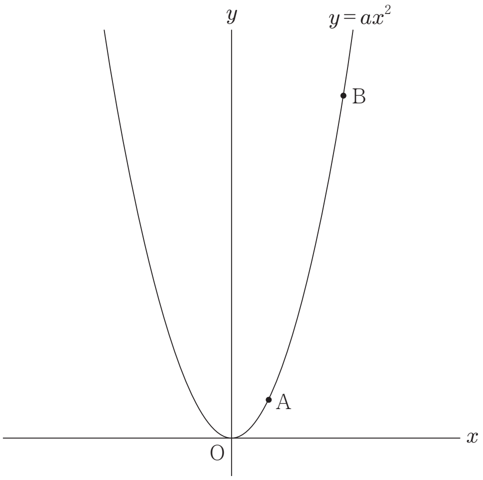
ただし，三角定規の角を利用して直線をひくことはしないものとし，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



3　右の図のように，関数 $y = ax^2$ のグラフ上に 2 点 A，B がある。点 A の座標は(2，2)で，点 B の x 座標は 6 である。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

ただし，$a > 0$ とする。



(1)　a の値を求めなさい。

(2)　点 B を，y 軸を対称の軸として対称移動させた点を P とし，直線 AP と y 軸との交点を Q とする。

このとき，次の①，②の問いに答えなさい。

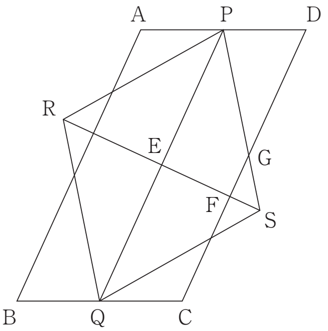
①　点 Q の y 座標を求めなさい。

②　x 軸上に点 R を，△ABQ と△ABR の面積が等しくなるようにとるとき，点 R の x 座標を求めなさい。

ただし，点 R の x 座標は正とする。

4 右の図のように，平行四辺形 ABCD があり，辺 AD，BC の中点をそれぞれ P，Q とする。2 点 R，S を平行四辺形 ABCD の外側に，四角形 PRQS がひし形になるようにとる。線分 PQ と線分 RS の交点を E，線分 RS と辺 CD の交点を F，辺 CD と辺 PS の交点を G とする。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。



(1) △RQE ∽△SGF となることの証明を，次の［　　］の中に途中まで示してある。

［(a)］，［(b)］に入る最も適当なものを，あとの選択肢のア～カのうちからそれぞれ 1 つずつ選び，符号で答えなさい。また，［(c)］には証明の続きを書き，証明を完成させなさい。

ただし，［　　］の中の①～④に示されている関係を使う場合，番号の①～④を用いてもかまわないものとする。

証明

四角形 PQCD において，

四角形 ABCD は平行四辺形であるから，

AD ＝ BC……①

AD ∥ BC……②

点 P，Q は，それぞれ辺 AD，BC の中点であるから，

①より，

PD ＝ ［(a)］……③

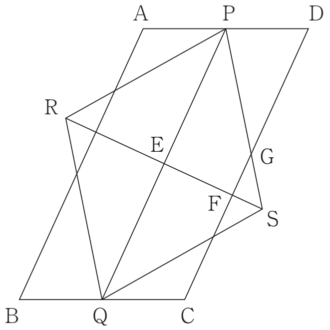
②，③より，

［(b)］から，

四角形 PQCD は平行四辺形となる。

したがって，

PQ ∥ DC……④



［(c)］

選択肢

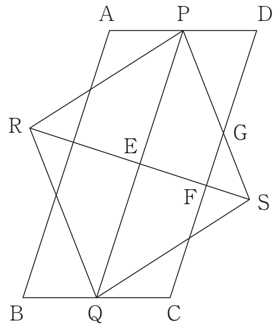
ア　PG　　イ　QC　　ウ　ES

エ　2組の向かいあう辺が，それぞれ平行である

オ　2組の向かいあう辺が，それぞれ等しい

カ　1組の向かいあう辺が，等しくて平行である

(2)　RQ = 5 cm，AD = 4 cm，PG = DG = 3 cm のとき，線分 FS の長さを求めなさい。

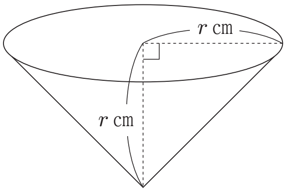


5　図1のように，底面の半径と高さがともに r cm の円錐(えんすい)の形をした容器Aがあり，底面が水平になるように置かれている。

このとき，次の(1)〜(3)の問いに答えなさい。

ただし，円周率は π を用いることとし，容器の厚さは考えないものとする。

図1



容器A

(1)　容器Aで $r = 6$ cm のとき，次の①，②の問いに答えなさい。

①　容器Aに水をいっぱいに入れたとき，水の体積を求めなさい。

②　水がいっぱいに入っている容器Aの中に，半径2cmの球の形をしたおもりを静かに沈めた。

このとき，容器Aからあふれ出た水の体積を求めなさい。

(2)　図2は，容器Aで $r = 5$ cm のときに，水をいっぱいに入れたものである。また，図3は，底面の半径と高さがともに5cmの円柱の形をした容器に，半径5cmの半球の形をしたおもりを入れたものであり，これを容器Bとよぶことにする。

容器Aに入っているすべての水を，容器Bに静かに移していく。

このとき，容器Bから水はあふれるか，あふれないかを答えなさい。ただし，その理由を式とことばで書き，答えること。

図2

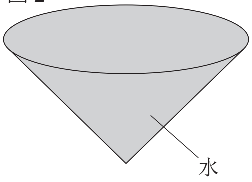
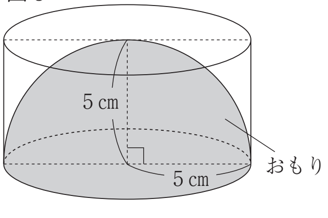


図3



容器B

(3)　図4は，容器Aで $r = 10$ cm のときに，水面の高さが9cmになるまで水を入れたものである。その中に底面の半径が4cmの円柱の形をしたおもりを，底面を水平にして静かに沈めると，容器Aから水があふれ出たあと，図5のように円柱の形をしたおもりの底面と水面の高さが等しくなった。

このとき，容器Aからあふれ出た水の体積を求めなさい。

図4

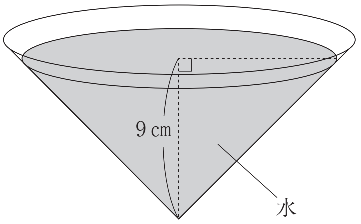
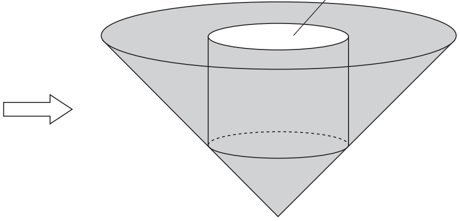


図5



2019年度 千葉県公立高校入試問題（前期）

1 (1) -5　(2) 10　(3) $5x-2y$　(4) $b=-3a+\dfrac{2}{3}$　(5) $-\sqrt{2}$　(6) $(x=)\ \dfrac{-1\pm\sqrt{33}}{4}$

≪解説≫

(1) 与式 $=-(15\div3)=-5$

(2) 与式 $=7-\left(-\dfrac{3}{4}\right)\times4=7+3=10$

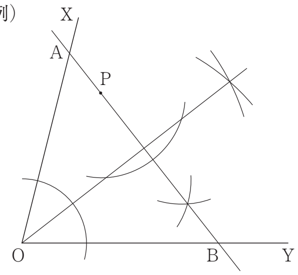
(3) 与式 $=7x+y-2x-3y=5x-2y$

(4) 移項して，$3b=-9a+2$　両辺を3でわって，$b=-3a+\dfrac{2}{3}$ $\left(b=\dfrac{-9a+2}{3}\text{も可}\right)$

(5) 与式 $=\dfrac{4\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}-\sqrt{18}=2\sqrt{2}-3\sqrt{2}=-\sqrt{2}$

(6) 解の公式より，$x=\dfrac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times2\times(-4)}}{2\times2}=\dfrac{-1\pm\sqrt{33}}{4}$

2 (1) ウ　(2) -3　(3) 14（個）　(4) $\dfrac{5}{9}$　(5)（右図）

（例）


≪解説≫

(1) $178.2-163.5=14.7$ (cm)

(2) $x=1$ のとき，$y=\dfrac{12}{1}=12$ で，$x=4$ のとき，$y=\dfrac{12}{4}=3$ だから，変化の割合は，$\dfrac{3-12}{4-1}=-3$

(3) 買ったゼリーを x 個とすると，プリンは $(24-x)$ 個なので，$80\times x+120\times(24-x)+100=2420$ が成り立つ。$80x+2880-120x+100=2420$ となるから，$-40x=-560$　よって，$x=14$

(4) 全体の場合の数は，$6\times6=36$（通り）　絶対値が2以下の範囲に点Pが止まる場合は，$a-b$ の値が0，-1，-2，-3，-4 となるときだから，$(a,\ b)=(1,\ 1)$，$(1,\ 2)$，$(1,\ 3)$，$(1,\ 4)$，$(1,\ 5)$，$(2,\ 2)$，$(2,\ 3)$，$(2,\ 4)$，$(2,\ 5)$，$(2,\ 6)$，$(3,\ 3)$，$(3,\ 4)$，$(3,\ 5)$，$(3,\ 6)$，$(4,\ 4)$，$(4,\ 5)$，$(4,\ 6)$，$(5,\ 5)$，$(5,\ 6)$，$(6,\ 6)$ の20通り。よって，求める確率は，$\dfrac{20}{36}=\dfrac{5}{9}$

(5) ∠XOYの二等分線をかき，それに点Pから垂線をひいて，OXとの交点をA，OYとの交点をBとすれば，合同な直角三角形ができるので，OA＝OBとなる。

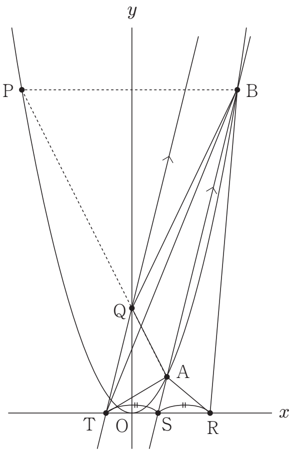
3　(1) $(a=)\ \dfrac{1}{2}$　(2) ① 6　② $\dfrac{9}{2}$

≪解説≫

(1) $y = ax^2$ に $x = 2$，$y = 2$ を代入して，$2 = a \times 2^2$ より，$a = \dfrac{1}{2}$

(2)① 点Bの y 座標は，$y = \dfrac{1}{2} \times 6^2 = 18$ で，B (6，18)だから，P (－ 6，18)　直線 AP は，傾きが，$\dfrac{2-18}{2-(-6)} = -2$ なので，式を $y = -2x + b$ とすると点 A の座標より，$2 = -2 \times 2 + b$　よって，$b = 6$ より，点 Q の y 座標は 6。

② 直線 AB は，傾きが，$\dfrac{18-2}{6-2} = 4$ なので，式を $y = 4x + c$ とすると点 A の座標より，$2 = 4 \times 2 + c$　よって，$c = -6$ より，$y = 4x - 6$　ここで，右図のように直線 AB と x 軸との交点を S とすると，$0 = 4x - 6$ より，$x = \dfrac{3}{2}$ だから，$\mathrm{S}\left(\dfrac{3}{2},\ 0\right)$　また，点 Q を通り AB に平行な直線は $y = 4x + 6$ で，この直線と x 軸との交点を T とすると，$0 = 4x + 6$ より，$x = -\dfrac{3}{2}$ だから，$\mathrm{T}\left(-\dfrac{3}{2},\ 0\right)$　このとき，AB ∥ QT より，△ABQ ＝△ABT であり，x 軸上の正の部分に，ST ＝ SR となる点 R をとれば，△ABR ＝△ABT ＝△ABQ となる。よって，$\mathrm{ST} = \dfrac{3}{2} - \left(-\dfrac{3}{2}\right) = 3$ より，点 R の x 座標は，$\dfrac{3}{2} + 3 = \dfrac{9}{2}$

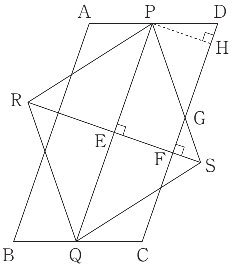


4　(1) (a) イ　(b) カ　(c) △RQE と△SGF において，④より，同位角は等しいので，∠REQ ＝∠EFC……⑤　対頂角は等しいので，∠EFC ＝∠SFG……⑥　⑤，⑥より，∠REQ ＝∠SFG……⑦　また，四角形 PRQS はひし形だから，平行四辺形である。したがって，PS ∥ RQ……⑧　⑧より，錯角は等しいので，∠QRE ＝∠GSF……⑨　⑦，⑨より，2 組の角がそれぞれ等しいので，△RQE ∽△SGF

(2) $\dfrac{8\sqrt{2}}{9}$ (cm)

≪解説≫

(2) P から CD に下ろした垂線の足を H とすると，三平方の定理より，$PD^2 - DH^2 = PG^2 - GH^2$　いま，$DH = x$ cm とすると，$2^2 - x^2 = 3^2 - (3 - x)^2$　$4 - x^2 = 9 - (9 - 6x + x^2)$　$4 = 6x$　$x = \frac{2}{3}$ (cm)　△PDH は直角三角形だから，$PH = \sqrt{2^2 - \left(\frac{2}{3}\right)^2} = \frac{4\sqrt{2}}{3}$ (cm)　△PHG ∽ △SFG で相似比は 3：2 だから，$FS = \frac{4\sqrt{2}}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{8\sqrt{2}}{9}$ (cm)



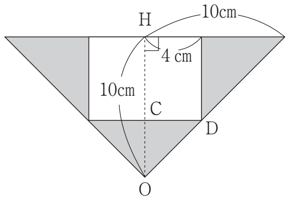
5 (1) ① 72π (cm^3)　② $\frac{32}{3}\pi$ (cm^3)

(2) 容器 A の水の体積は，$\frac{1}{3} \times \pi \times 5^2 \times 5 = \frac{125}{3}\pi$ (cm^3)……(i)で，容器 B に入る水の体積は，$\pi \times 5^2 \times 5 - \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \times \pi \times 5^3 = 125\pi - \frac{250}{3}\pi = \frac{125}{3}\pi$ (cm^3)……(ii)　よって，(i)と(ii)は等しいので，容器 B から水はあふれない。

(3) $\frac{17}{3}\pi$ (cm^3)

≪解説≫

(1)① $\frac{1}{3} \times \pi \times 6^2 \times 6 = 72\pi$ (cm^3)

② 球はすべて水に沈み，球の体積分の水があふれ出すので，$\frac{4}{3} \times \pi \times 2^3 = \frac{32}{3}\pi$ (cm^3)

(3) はじめに入っていた水の体積は，$\frac{1}{3} \times \pi \times 9^2 \times 9 = 243\pi$ (cm^3)　円柱のおもりを沈めたときの円錐の断面を右図のように表すと，△OCD は直角二等辺三角形なので，OC = CD = 4 cm で，CH = 10 − 4 = 6 (cm)　よって，残った水の体積は，$\frac{1}{3} \times \pi \times 10^2 \times 10 - \pi \times 4^2 \times 6 = \frac{1000}{3}\pi - 96\pi = \frac{712}{3}\pi$ (cm^3)　したがって，あふれ出た水の体積は，$243\pi - \frac{712}{3}\pi = \frac{17}{3}\pi$ (cm^3)